

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-167149

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00	M	9464-5D		
	F	9464-5D		
7/125	C	7811-5D		
11/10	5 8 1 D	9296-5D		
	5 8 6 E	9296-5D		

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-311524

(22) 出願日 平成6年(1994)12月15日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 棚橋 豊

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

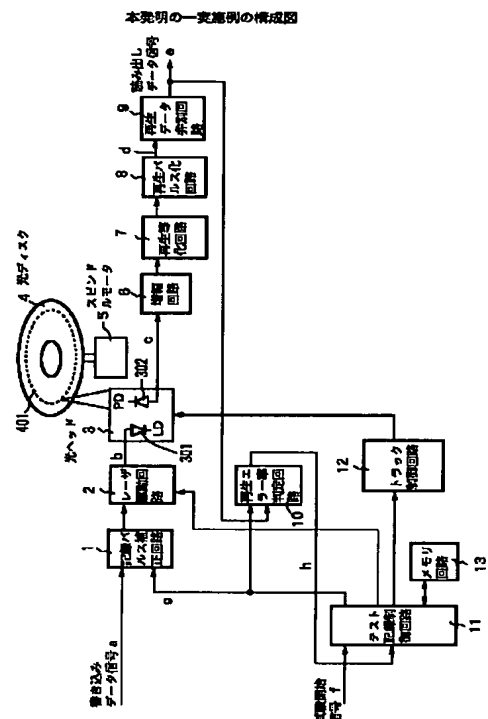
(74) 代理人 弁理士 松浦 兼行

(54) 【発明の名称】 書換え型光記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、最適記録パワーの決定を最小の記録回数で行うことにより、処理時間の長時間化と設定記録パワーの不適合を解決し得る書換え型光記録再生装置を提供することを目的とする。

【構成】 テスト記録制御回路11はメモリ回路13から読み出した所定初期記録パワー値から所定低域マージンパワー値を減算した結果である下限記録パワーの設定と同パワー値に相当した記録電流bのレーザ駆動回路2への出力指示を行うと共に、テストデータgの記録パルス補正回路1への供給を行い、通常の情報記録処理と同様の動作から当該テストトラックへのテスト記録を実行する。テスト記録制御回路11は再生エラー率判定回路10からエラー率判定信号hが入力され、再生エラー率の判定結果が良好のときには上限記録パワーでのテスト記録再生を行い、不良のときには最適記録パワーのサーチ処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 指示された記録パワーで書換え型光記録媒体上の所定領域にテストデータを光ビームを用いて記録した後、所定パワーで該テストデータを再生するテスト記録再生手段と、

前記所定領域から再生されたテストデータを前記記録テストデータと比較することにより再生品質判定を行う再生品質判定手段と、

所定初期記録パワーから所定低域マージンパワーを減算した下限記録パワーを前記テスト記録再生手段に記録パワーとして指示すると共に、該再生品質判定手段による再生品質判定結果に応じて記録パワー最適化設定を実行するテスト記録制御手段とを有することを特徴とする書換え型光記録再生装置。

【請求項2】 前記テスト記録制御手段は、前記所定初期記録パワーとして少なくとも直前に実行した記録パワー最適化設定処理での記録パワー最適化設定値を含み、前記下限記録パワーでの再生品質判定結果が良好と判定された場合には、前記初期記録パワーを当該記録パワー最適化処理における最適記録パワーとすることを特徴する請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項3】 前記テスト記録制御手段は、前記下限記録パワーでの再生品質判定結果が良好である時に、引き続いて前記初期パワーに所定高域マージンパワーを加算した上限記録パワーでのテスト記録再生をも実行し、当該再生品質判定結果が良好と判定された場合に、前記初期記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとすることを特徴とする請求項1又は2記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項4】 前記テスト記録制御手段は、前記所定初期記録パワーとして少なくとも直前に実行した記録パワー最適化設定処理での記録パワー最適化設定値を含み、前記低域マージンパワーを適宜変化させてテスト記録再生を繰り返し実行し、再生品質判定結果が良好と判定される限界の低域マージンパワー最大値を検出すると共に、該低域マージンパワー最大値から低域マージンパワー当初設定値を減算して記録パワー補正值の算出を行い、前記所定初期記録パワーを該記録パワー補正值で減算補正した結果から更新記録パワーを得る最適記録パワーサーチ処理を実行し、該更新記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとすることを特徴する請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項5】 前記テスト記録制御手段は、前記最適記録パワーサーチ処理に引き続いて、前記更新記録パワーに所定高域マージンパワーを加算して得た上限記録パワーを前記テスト記録再生手段に記録パワーとして指示してテスト記録を行わせた後所定パワーで再生を行わせ、前記再生品質判定手段による再生品質判定結果が良好である場合に前記更新記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとすることを特徴する

請求項4記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項6】 前記テスト記録再生手段は、前記テストデータをディスク状の前記光記録媒体のユーザ使用領域の内周側領域と外周側領域のそれぞれに記録した後再生し、前記テスト記録制御手段は、該内周側領域での記録パワー最適化設定処理により得た内周最適記録パワーと該外周側領域での記録パワー最適化設定処理により得た外周最適記録パワーとを、前記光記録媒体の半径方向の各トラック位置での半径位置から補間計算した結果に基づいて、各トラック位置の最適記録パワーを設定することを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項7】 前記再生品質判定手段は、再生エラー率を算出し、該再生エラー率が所定値以内であるときに再生信号品質を良好と判定することを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項8】 前記再生品質判定手段は、前記テスト記録再生手段により同一記録パワーで前記所定の領域の複数のセクタに対して記録した後該複数のセクタのそれぞれから再生された各テストデータの再生エラー率を求め、それらの平均値から平均再生エラー率を検出し、該平均再生エラー率が予め定められた所定値以内であるときに再生信号品質を良好と判定することを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【請求項9】 前記再生品質判定手段は、前記テスト記録再生手段により同一記録パワーで前記所定の領域の複数の奇数のセクタに対して記録した後該奇数のセクタのそれぞれから再生された各テストデータ毎に再生エラー率を求め、その再生エラー率が予め定められた所定値以内であるときにセクタ良好と判定し、良好判定セクタ数が過半数であるときに再生信号品質を良好と判定することを特徴とする請求項1記載の書換え型光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は書換え型光記録再生装置に係り、特に光学的手段を用いて光学的記録媒体に二値のデジタル情報の記録再生を行い、かつ、媒体上の情報の書換え機能を有した、光磁気ディスク装置などの書換え型光記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気ディスク装置等の書換え型光記録再生装置では、情報の記録再生手段に半導体レーザダイオード等を光源としたレーザ光が使用され、このレーザ光は光学レンズによって極小の光スポットに集束されて記録媒体上に照射される。

【0003】情報の記録時には、供給される記録データに対応して強度変調されたレーザ光が媒体面上に照射され、一方媒体面には外部磁界が供給されており、上記レーザ光により局部的に昇温された媒体面上部分に磁化反

転マークが形成されて情報記録が行われる。また、情報の再生時には、記憶情報を乱さない程度の所定一定強度のレーザ光が媒体面に照射され、上記磁化反転マークに対応した反射光の偏光面変化を電気信号として検出し、二値信号に変換の後、再生クロック信号を弁別基準とした再生タイミング弁別から情報再生が行われる。

【0004】上述の記録再生過程においては、その使命として結果的に情報再生時のエラー率がいかに低く確保されるかが課題となる。特に記録時においては、レーザ光の記録パワー強度を実使用媒体の記録感度特性に適合させ、安定なマーク形成を得ることが要求される。

【0005】因みに、記録パワー強度が媒体特性での適性値から低下した条件では、未飽和記録に伴う再生信号レベル低下からS/N比の劣化が発生し、また適性値から増大したパワー条件では、信号干渉の増大から分解能低下、マーク位置ずれが発生し、いずれの場合も再生エラー率の増大をもたらす結果となる。

【0006】従来、この書換え型光記録再生装置における記録パワーは、媒体の記録感度ばらつき、フォーカスずれ等の装置ばらつきを考慮して決定されるが、比較的容易にマージン確保が可能であったため、実験的な検証を基に上記ばらつきを許容する記録パワー値が決定され、実装置の情報記録処理ではこの記録パワー値を固定的に使用されるものであった。

【0007】しかし、近年の大容量／高性能化要求に伴う高記録密度化、あるいは高速化と共に、上記記録パワーに対するマージンは減少傾向にあり、その対応策として一部の装置では、媒体の装填時等に媒体上のユーザ使用領域外のテスト領域を利用してテスト記録再生を実行し、再生信号品質を判定基準に上記記録パワーを実使用媒体に適合させる記録パワー最適化設定処理手法が採用され始めている。

【0008】一例として、特開平3-171437号公報においては、記録パワーを徐々に増加させてテスト記録再生を実行し、ビットエラー等の再生信号良否判定から再生信号が最初に良好と判定される記録パワー（下限記録パワー）を検出し、この検出下限記録パワーに所定パワーの加算結果をもって最適記録パワーを得る方法が提案されている。

【0009】また、テスト領域については、上記公開公報に特に明記はされていないが、一例として、国際標準化機構（ISO）の国際電気標準会議（IEC）による130mm書換え型光ディスクカートリッジの規定（ISO/IEC10089（JIS X 6271））によれば、そのフォーマット条件から図4に示すように、媒体半径30.00mmから60.00mmのユーザ使用領域の内周エリア（29.80mm～30.00mm）が製造者試験領域と保護用領域と規定され、かつ、外周エリア（60.00mm～60.15mm）が製造者試験領域と規定されており、これらの内外周エ

リアを上記のテスト領域として用いることもできる。

【0010】これにより、特に大容量化／高性能化を指向した書換え型光記録再生装置では、テスト領域でのテスト記録再生から記録パワーの最適化設定処理が実行され、実使用媒体に適合した最適記録パワーの設定から低再生エラー率での情報記録が達成される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記の従来の書換え型光記録再生装置では、テスト領域は通常限られた僅かな領域しか確保できないにも拘らず、特にテスト記録再生における記録回数を低減すべく処理上の配慮がなされるものではなく、また最適化設定された記録パワーはマージン確保という観点では、最適性確認において不十分である欠点を有している。

【0012】すなわち、まず、上記記録パワー最適化設定処理は媒体装填、電源投入、規定温度変化等を起動条件に実行されるが、書換え型光記録再生装置では媒体の交換性を特徴としていることもあり、媒体装填のみを考えても頻繁に記録パワー最適化設定処理の起動が発生する。

【0013】更に、従来装置による処理方式では、下限記録パワーの初期値は設計条件から決定された固定設定値であり、装置、媒体記録感度のばらつきを考慮すると、一回の起動から必ず多数回のテスト記録再生が必要となる。このため、テスト領域でのテスト記録回数累計が実ユーザ領域での記録回数に比べて、はるかに増大してしまう状況が発生する。

【0014】一方、媒体特性は記録回数の増加に伴い特性劣化を示すため、上述の如きテスト領域の記録回数がユーザ領域に比べ著しく増大した状況下の記録パワー最適化設定では、結果として最適記録パワーが本来最適化の対象としたいユーザ領域の媒体特性に合致しない状況が発生することになる。前記公開公報記載の従来装置では、上記のテスト領域の特性劣化の対策として記録回数管理を行うようにしているが、装置機能が複雑になるばかりか、テスト領域が有限である以上、テスト領域の媒体特性劣化が基本的に解決されるものではない。

【0015】また、従来装置の記録パワー最適化設定処理においては、上記のように殆ど無条件に多数回のテスト記録再生を実行するものであるため、最適化設定に要する処理時間が長くなる問題点も有している。

【0016】更に、従来装置の記録パワー最適化設定処理においては、下限パワーの検出後に所定パワー加算から最適記録パワーを決定するようにしているため、確かにフォーカスずれ等の感度低下要因に対しては上記所定パワー相当のマージン確保が可能となる反面、媒体記録感度ばらつき等の感度上昇要因に対しては、何らマージンが保証されるものではないという欠点をも有するものであった。

【0017】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、

最適記録パワーの決定を最小の記録回数で行うことにより、処理時間の長時間化と設定記録パワーの不適合を解決し得る書換え型光記録再生装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、指示された記録パワーで書換え型光記録媒体上の所定領域にテストデータを光ビームを用いて記録した後、所定パワーでテストデータを再生するテスト記録再生手段と、所定領域から再生されたテストデータを記録テストデータと比較することにより再生品質判定を行う再生品質判定手段と、所定期初記録パワーから所定低域マージンパワーを減算した下限記録パワーをテスト記録再生手段に記録パワーとして指示すると共に、再生品質判定手段による再生品質判定結果に応じて記録パワー最適化設定を実行するテスト記録制御手段とを有する構成としたものである。

【0019】また、本発明のテスト記録制御手段は、所定期初記録パワーとして少なくとも直前に実行した記録パワー最適化設定処理での記録パワー最適化設定値を含み、下限記録パワーでの再生品質判定結果が良好と判定された場合には、初期記録パワーを当該記録パワー最適化処理における最適記録パワーとする。

【0020】また、本発明のテスト記録制御手段は、下限記録パワーでの再生品質判定結果が良好である時に、引き続いて初期パワーに所定高域マージンパワーを加算した上限記録パワーでのテスト記録再生をも実行し、当該再生品質判定結果が良好と判定された場合に、初期記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとするようにしたものである。

【0021】また、本発明のテスト記録制御手段は、所定期初記録パワーとして少なくとも直前に実行した記録パワー最適化設定処理での記録パワー最適化設定値を含み、前記低域マージンパワーを適宜変化させてテスト記録再生を繰り返し実行し、再生品質判定結果が良好と判定される限界の低域マージンパワー最大値を検出すると共に、低域マージンパワー最大値から低域マージンパワー当初設定値を減算して記録パワー補正值の算出を行い、所定期初記録パワーを記録パワー補正值で減算補正した結果から更新記録パワーを得る最適記録パワーサーチ処理を実行し、更新記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとするようにしてもよい。

【0022】また、本発明のテスト記録制御手段は、最適記録パワーサーチ処理に引き続いて、更新記録パワーに所定高域マージンパワーを加算して得た上限記録パワーをテスト記録再生手段に記録パワーとして指示してテスト記録を行わせた後所定パワーで再生を行わせ、再生品質判定手段による再生品質判定結果が良好である場合に更新記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理にお

ける最適記録パワーとするようにしてもよい。

【0023】また、本発明のテスト記録再生手段は、テストデータをディスク状の光記録媒体のユーザ使用領域の内周側領域と外周側領域のそれぞれに記録した後再生し、テスト記録制御手段は、内周側領域での記録パワー最適化設定処理により得た内周最適記録パワーと外周側領域での記録パワー最適化設定処理により得た外周最適記録パワーとを、光記録媒体の半径方向の各トラック位置での半径位置から補間計算した結果に基づいて、各トラック位置の最適記録パワーを設定するようにしたものである。

【0024】また、本発明の再生品質判定手段は、再生エラー率を算出し、再生エラー率が所定値以内であるときに再生信号品質を良好と判定するものである。

【0025】また、本発明の再生品質判定手段は、テスト記録再生手段により同一記録パワーで所定の領域の複数のセクタに対して記録した後複数のセクタのそれぞれから再生された各テストデータの再生エラー率を求め、それらの平均値から平均再生エラー率を検出し、平均再生エラー率が予め定められた所定値以内であるときに再生信号品質を良好と判定する。

【0026】更に、本発明の再生品質判定手段は、テスト記録再生手段により同一記録パワーで所定の領域の複数の奇数のセクタに対して記録した後奇数のセクタのそれぞれから再生された各テストデータ毎に再生エラー率を求め、その再生エラー率が予め定められた所定値以内であるときにセクタ良好と判定し、良好判定セクタ数が過半数であるときに再生信号品質を良好と判定するようにしてもよい。

30 【0027】

【作用】本発明では、所定期初記録パワーから所定低域マージンパワーを減算した下限記録パワーで光記録媒体の所定領域にテストデータを記録し、これを再生し、再生品質判定手段による再生品質判定結果に応じて記録パワー最適化設定を実行するようにしたため、殆ど無条件に多数回のテスト記録再生を必要とする従来装置に比し、大幅にテストデータの記録再生回数を低減することができる。

【0028】また、本発明では、所定期初記録パワーとして少なくとも直前に実行した記録パワー最適化設定処理での記録パワー最適化設定値を含み、下限記録パワーでの再生品質判定結果が良好と判定された場合には、初期記録パワーを当該記録パワー最適化処理における最適記録パワーとし、引き続いて初期パワーに所定高域マージンパワーを加算した上限記録パワーでのテスト記録再生をも実行し、当該再生品質判定結果が良好と判定された場合に、初期記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとするようにしたため、計2回のテスト記録で最初の判定ができる。

50 【0029】また、本発明では、低域マージンパワーを

変化させたテスト記録再生から、再生エラー率が良好と判定される最大の低域マージンパワー値と当初の低域マージンパワー所定値との差分を検出し、差分値で初期記録パワーを補正した結果を当該最適記録パワーとすることで、最適化設定処理に係る処理時間が短縮される。

【0030】

【実施例】次に、本発明の実施例について説明する。図1は本発明になる書換え型光記録再生装置の一実施例の構成図を示す。本実施例は、記録パルス補正回路1、レーザ駆動回路2、光ヘッド3、光ディスク4、スピンドルモータ5、増幅回路6、再生等化回路7、再生パルス化回路8、再生データ弁別回路9、再生エラー率判定回路10、テスト記録制御回路11、トラック制御回路12及びメモリ回路13とより構成されている。

【0031】光ヘッド3は内部にレーザダイオード（LD）301と光ディテクタ（PD）302とを有し、図示しない移送機構により光ディスク4の半径方向に移動可能な構成とされている。また、光ディスク4は光磁気ディスクであり、その磁性膜には磁化反転マーク401が形成されている。スピンドルモータ5はそのモータシャフトが光ディスク4の中心孔に固定されて、例えば光ディスク4を光ヘッド3による光スポットとの線速度が一定となるように、図示しない回転制御手段の出力に基づき回転する。

【0032】次に、本実施例の動作について説明する。まず、通常のユーザ情報に対する記録再生動作について説明する。情報の書き込みに際しては、書き込みデータ信号aは記録パルス補正回路1に供給され、ここで媒体記録感度特性、あるいは記録すべきトラック位置（媒体半径位置）の線速条件から、光ディスク4に安定した磁化反転マーク401を形成するよう記録波形整形とタイミング補正が行われる。

【0033】記録パルス補正回路1より取り出された書き込みデータ信号は、レーザ駆動回路2に供給され、ここで後述するように媒体記録感度等に対して最適化された記録時レーザ光強度に相当した記録電流bに変換された後、光ヘッド3内のLD301に供給されてこれを電流駆動する。

【0034】LD301は供給される記録電流bに比例した光強度のレーザ光を発光する。このレーザ光は、光ヘッド3内に備えられた光学レンズ（図示せず）により集光され、スピンドルモータ5によって回転駆動されている光ディスク4の媒体面上に光スポットを形成して照射される。

【0035】一方、図1には図示を省略したが、バイアスコイルなどの磁界発生手段により、記録時には光ディスク4の媒体面上には消去時と極性の異なる外部磁界が印加されており、上述の光スポットが形成されている媒体部分のみ局部的に温度が上昇し、外部磁界と同じ方向の磁化反転マーク401が形成されるのに対し、光スポ

ットが形成されない部分は温度が上昇せず、磁化反転が行われないために磁性膜の磁化の方向は消去時と同一方向の状態を保つ。

【0036】前述したように、上記のレーザ光は書き込みデータ信号aにより光強度が変調されており、光ディスク4の媒体面上には実質的には断続的に光スポットが形成されることとなるため、光スポットと同程度の微小領域の磁化反転マーク401が断続的に形成されることにより、書き込みデータaが光ディスク4に磁化の方向変化として記録されるのである。

【0037】次に、情報の再生時の動作について説明する。まず、レーザ駆動回路2によって光ディスク4の既記録情報を乱さない程度の所定一定強度光出力に相当した駆動電流がLD301に供給されてこれを電流駆動する。これにより、LD301から出射された上記の所定の一定光強度のレーザ光は、光ディスク4の媒体面上に照射された後反射される。

【0038】この反射光はカー効果により、その偏光面が磁化の向きに対応して回転するため、光ヘッド3は内部に設けられた図示しない公知の偏光面検出手段により上記の反射光の偏光面の変化を光量変化として取り出してPD302に入射し、これにより電気信号に変換させる。

【0039】このPD302より取り出された電気信号は、既記録情報に応じた再生アナログ信号cとして増幅回路6に入力されて所要レベルにまで増幅され、再生等化回路7により波形干渉に起因した信号歪の補償等化が行われた後、再生パルス化回路8に供給される。再生パルス化回路8は、入力される再生等化後の再生アナログ信号としきい値とのレベル比較を行い、二値のデジタル信号である再生データパルスdを生成する。この再生データパルスdは再生データ弁別回路9に供給され、同信号に位相同期した再生クロック信号を弁別基準とした再生タイミング弁別から、読み出しデータ信号eが検出されて情報の再生が行われる。

【0040】以上は従来と同様の記録再生動作であるが、本実施例では、高記録密度化、記録再生処理の高速化に伴い、上記のデータ弁別回路9での弁別マージンが減少し、特に記録時レーザ光強度（以下、記録パワーと称す。）は大きな影響を有していることに鑑み、ユーザデータ領域外のテスト領域においてテスト記録再生を実行し、記録パワーを実使用媒体の記録感度ばらつきに適合させる記録パワーの最適化設定処理を行うようにしたものである。

【0041】この場合、まず、装置電源投入、媒体装填、規定値以上の温度変化、あるいは記録エラー等を起動条件として、試験開始信号fがテスト記録制御回路11に供給されると、テスト記録制御回路11は複数トラックから構成されるテスト領域内でトラック選択が行われ、トラック制御回路12を駆動して光ヘッド3の光ビ

ーム位置を指定されたテストトラック位置に設定する。

【0042】この後、テスト記録制御回路11はメモリ回路13から所定初期記録パワーの読み出しを実行し、初期記録パワー値から所定低域マージンパワー値を減算した結果である下限記録パワーの設定と同パワー値に相当した記録電流bのレーザ駆動回路2への出力指示を行うと共に、テストデータgの記録パルス補正回路1への供給を行い、通常の情報記録処理と同様の動作から当該テストトラックへのテスト記録を実行させる。

【0043】なお、上記初期記録パワーとしては、電源投入、あるいは初めての媒体装填等、同装置での過去の記録パワー最適化設定に実績がない場合には、実験結果から決定された固定設定初期値がメモリ回路13から読み出されて使用される。また温度変化、時間経過、記録エラー等を起動条件とし、既に当該媒体での記録パワー最適化設定が過去に実行されている場合には、直前に実行された記録パワー最適化設定での最適化記録パワー値がメモリ回路13から読み出されて使用される。

【0044】また、低域マージンパワーは、媒体面内の記録感度ばらつき、記録パワー設定ばらつき等に対しマージンの確保を目的に、通常は実験検討をもとに決定された固定値が用いられる。しかし、特にこれに限定されるものではなく、記録パワー最適化処理失敗時の再試行ではその固定値が変更されるものであってもよい。

【0045】次に、当該テストトラックに下限記録パワーで記録されたテストデータは、前記した通常の情報再生と同様の手順によって読み出され、二値の読み出しデータ信号eとして再生データ弁別回路9から再生エラー率判定回路10の一方の入力端子に供給される。再生エラー率判定回路10はその他方の入力端子に当該テスト記録に用いられたテストデータgそのものが供給されており、ここで両者の比較から再生エラー率を検出した後、この検出再生エラー率が予め定められた所定規定値以内であるか否かの判定をしてその判定結果を示すエラー率判定信号hを生成する。

【0046】テスト記録制御回路11は上記エラー率判定信号hが入力され、再生エラー率の判定結果に応じて以下のいずれかの制御を実行する。

【0047】再生エラー率が規定値以内で良好と判定された場合には、引き続きテスト記録制御回路11において、初期記録パワーに予め定められた所定高域マージンパワーを加算した結果である上限記録パワーに相当した記録電流bの出力をレーザ駆動回路2に指示し、上述の下限記録パワーでのテスト記録再生と同様のテスト記録再生を実行する。その結果、当該上限記録パワーでの再生エラー率が良好と判定された場合にのみ、初期記録パワーを本記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーと認定して処理を終了する。一方、再生エラー率判定で良好結果が得られない場合には、次の場合と同様に最適記録パワーのサーチ処理に移行する。

【0048】なお、高域マージンパワーは、前記低域マージンパワーと同様に記録パワー設定ばらつき等に対する高パワー域でのマージン確保を目的として実験検討から設定されるものである。図2は記録パワーに対する再生信号振幅特性の一例、図3は記録パワーに対する再生エラー率特性の一例を模式的に示す。再生信号振幅が規定値以下に低下していないことにより、また再生エラー率が規定値以上に増大していないことにより、下限記録パワーでのテスト記録再生から低パワー域でのマージン確保が確認され、更に加えて上限記録パワーでのテスト記録再生から高パワー域でのマージン確保が確認されることで、初期記録パワーの最適性をより確実なものとすることができる。

【0049】再生エラー率が規定値以上で良好と判断されない場合には、次に詳述する最適記録パワーのサーチ処理に移行する。

【0050】最適記録パワーのサーチ処理は、まずテスト記録制御回路11において、低域マージンパワー相当値を適宜変化（上記の上限記録パワーで再生エラー率が良好と判定されない場合は順次増大／の下限記録パワーで再生エラー率が良好と判定されない場合は順次減少）させると共に、初期記録パワーからこれを減算して下限記録パワーの決定を行う。

【0051】この後、前記と同様に当該下限記録パワーでのテスト記録再生を実行し、再生エラー率判定回路10からの再生エラー率判定結果で良好の判定を得る最大の低域マージンパワー、言い換えれば最小の下限記録パワーを検出するように、低域マージンパワーを変えながら繰り返し実行する。

【0052】次に、テスト記録制御回路11では、上記処理の結果得られる低域マージンパワー最大値から当初の所定低域マージンパワーを減算して記録パワー補正值を算出し、更に初期記録パワーからこの記録パワー補正值を減算して更新記録パワーを決定する。

【0053】引き続きテスト記録制御回路11は、この更新記録パワーに対して所定高域マージンパワーの加算から上限記録パワーの設定を行い、と同様に上限記録パワーでのテスト記録再生から再生エラー率判定での良好結果を得て、この更新記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーと認定して処理を終了する。なお、処理の終了に先立ってテスト記録制御回路11は、この最適記録パワーをメモリ回路13に格納するか、更新処理を行い、以降のユーザ情報の記録処理ではこの記録パワーが用いられる。

【0054】なお、上述の最適記録パワーのサーチ処理においても、正常な処理の終了が得られない場合には、テストトラックの変更、あるいは低域マージンパワー／高域マージンパワーの変更を含めて再試行を実行するが、それでも正常終了が得られない時には異常の警告表示、若しくは上位報告から異常な記録パワー条件下での

記録処理が行われることを回避する策が採られる。

【0055】以上の実施例から分かるように、本発明では記録パワーの最適化設定に際して、まず設計条件から決定される初期値、若しくは直前実行の同最適化設定での最適記録パワー値をもとに下限記録パワーと上限記録パワーでのテスト記録再生が行われ、計2回のテスト記録で最初の判定が下されることになる。

【0056】通常、装置状態に急激な劣化がない限り、特に最適記録パワーが直前実行の最適値から大きくずれることは少なく、この意味で上記最初の判定で記録パワーの最適化設定処理が終了となる場合は多いとはいえ、従来の殆ど無条件に多数回のテスト記録を必要とする方式に比べ、大幅な処理の短縮が図られることになる。また、最適記録パワーのサーチ処理が必要となった場合においても、固定的に設定された初期値から無条件に順次記録パワーを増加させる従来の方式に比べ、直前最適化設定での最適値を基準にマージンパワーを変化させることで下限記録パワーをサーチする本発明は、処理速度において早いことが明かであり、かつ、テスト記録回数の低減という効果も得られることが理解される。

【0057】また、以上の実施例では、初期記録パワー、若しくは更新記録パワーに所定高域マージンパワーを加算した上限記録パワーでのテスト記録再生から、高パワー域でのマージンチェックを実行するものであるが、高パワー域マージンが設計条件の中で十分確保されている場合には削除することも可能であり、この場合は更なる記録回数の低減と処理時間の短縮を図ることが達成される。

【0058】以上説明した記録パワーの最適化設定処理動作から、当該テスト領域での最適記録パワーは決定されるが、ディスク状媒体を一定回転速度で回転させる装置においては、媒体上での線速度差から記録感度は一様でなく、媒体半径位置に応じて最適記録パワーは異なるのが常である。

【0059】このため、ユーザ使用領域外の最内周エリアと最外周エリアとにテスト領域を設け（一例として、図4の製造者試験領域と保護用領域）、テスト記録制御回路11はトラック制御回路12を駆動して、光ヘッド3の光ビーム位置を各々のテストトラック位置へ設定すると共に、記録パワー最適化設定処理を実行して内周最適記録パワーと外周最適記録パワーの決定を行う。この後、各半径位置での最適記録パワーは以下の直線補間計算から決定される。

【0060】今、内外周のテストトラック半径位置を各々R1とR0とし、そこでの内外周最適記録パワーを各々P1とP0とし、任意トラックの半径位置をrとしたとき、r位置での最適記録パワーPは、次式

$$P = P1 + (P0 - P1) \times (r - R1) / (R0 - R1)$$
で表される。

【0061】なお、上記補間計算においては、一例として直線補間を示すものであるが、特にこれに限定されるものではなく、実装置条件下での実験評価から特性近似を行った近似計算式を用いるものであってもよい。

【0062】更に、これらの装置における記録様式は、媒体の一周に相当したトラックを複数のセクタと呼ばれるブロックに分割し、セクタ単位での記録再生が行われるのが一般的であり、上述の記録パワー最適化設定処理もセクタ単位で実行されることが望まれる。しかし、媒体の記録感度は、媒体面内、特に一周内で均一な特性が保証されるものではないため、単一セクタでのテスト記録再生から最適記録パワーを決定することは、ばらつきへの配慮という点で好ましいものではない。このため、再生エラー率をトラック内において平均化する必要があり、以下の方法が採られる。

【0063】第一の方法は、テスト記録制御回路11では同一の記録パワー条件下で複数セクタに対してテスト記録再生を実行し、個々のセクタにおける再生エラー率を集計して平均再生エラー率を算出して、この平均再生エラー率が所定規定値以内であるか否かを判定基準とする方法である。

【0064】第二の方法は、テスト記録制御回路11は同一の記録パワー条件下で奇数の複数セクタに対し同様のテスト記録再生を実行し、個々のセクタにおける再生エラー率判定結果をセクタ単位で良否集計し、良好と判定されるセクタ数が過半数を満たすか否かの二次判定結果から判定基準を得る方法である。

【0065】また、以上の実施例においてはすべて記録パワーの最適化設定に際し、再生エラー率判定回路10での再生エラー率が規定値以内であることを判定基準としているが、再生信号の信号品質を判定する手段であれば、特に限定されるものではなく、再生信号振幅が規定値以上、あるいは再生分解能（最高記録密度と最低記録密度での再生信号振幅比）が規定範囲内等をもって判定することも可能である。再生信号振幅が判定基準である場合は再生信号振幅判定回路を、分解能が判定基準である場合には再生分解能判定回路を再生エラー率判定回路10の代わりに設けることで目的は達成される。

【0066】また、以上の実施例においては、光磁気記録媒体を記録媒体とした書換え型光記録再生装置につき示すものであるが、結晶とアモルファスとの状態遷移から情報の記録を行う相変化型記録媒体を対象とする場合においても、同一の回路構成要件において記録パワーの最適化設定を達成することが可能である。

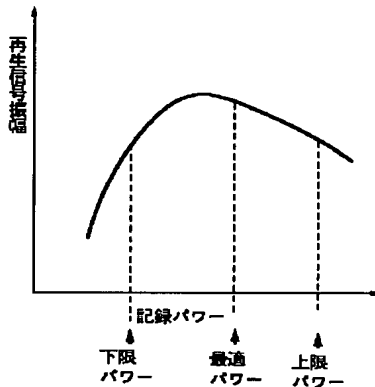
【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録パワーの最適化設定処理において、所定のマージンパワーが確保されているなら、所定初期記録パワーとして少なくとも直前に実行した記録パワー最適化設定処理での記録パワー最適化設定値を含み、下限記録パワーで

の再生品質判定結果が良好と判定された場合には、初期記録パワーを当該記録パワー最適化処理における最適記録パワーとし、引き続いて初期パワーに所定高域マージンパワーを加算した上限記録パワーでのテスト記録再生をも実行し、当該再生品質判定結果が良好と判定された場合に、初期記録パワーを当該記録パワー最適化設定処理における最適記録パワーとするようにしたり、低域マージンパワーを変化させたテスト記録再生から、再生エラー率が良好と判定される最大の低域マージンパワー値と当初の低域マージンパワー所定値との差分を検出し、差分値で初期記録パワーを補正した結果を当該最適記録パワーとすることで、殆ど無条件に多数回のテスト記録再生を必要とする従来装置に比し、大幅にテストデータの記録再生回数を低減することができ、よって最適化設定処理に係る処理時間が短縮されるため、不要なテスト記録回数の増加からテストデータ記録再生領域での媒体特性劣化を防止することができる。これにより、実使用媒体のユーザ領域特性に適合した最適な記録パワー設定が可能となり、常に低再生エラー率での情報記録再生を達成することができる。

【図 2】

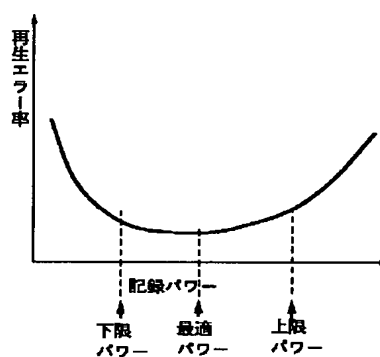
記録パワー対再生信号振幅特性の一例



10

【図 3】

記録パワー対再生エラー率特性の一例



* 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例の構成図である。

【図 2】 記録パワー対再生信号振幅特性の一例を示す図である。

【図 3】 記録パワー対再生エラー率特性の一例を示す図である。

【図 4】 光ディスクの規定領域の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 記録パルス補正回路
- 2 レーザ駆動回路
- 3 光ヘッド
- 4 光ディスク
- 5 スピンドルモータ
- 7 再生等化回路
- 8 再生パルス化回路
- 9 再生データ弁別回路
- 10 再生エラー率判定回路
- 11 テスト記録制御回路
- 12 トラック制御回路
- 13 メモリ回路

* 20

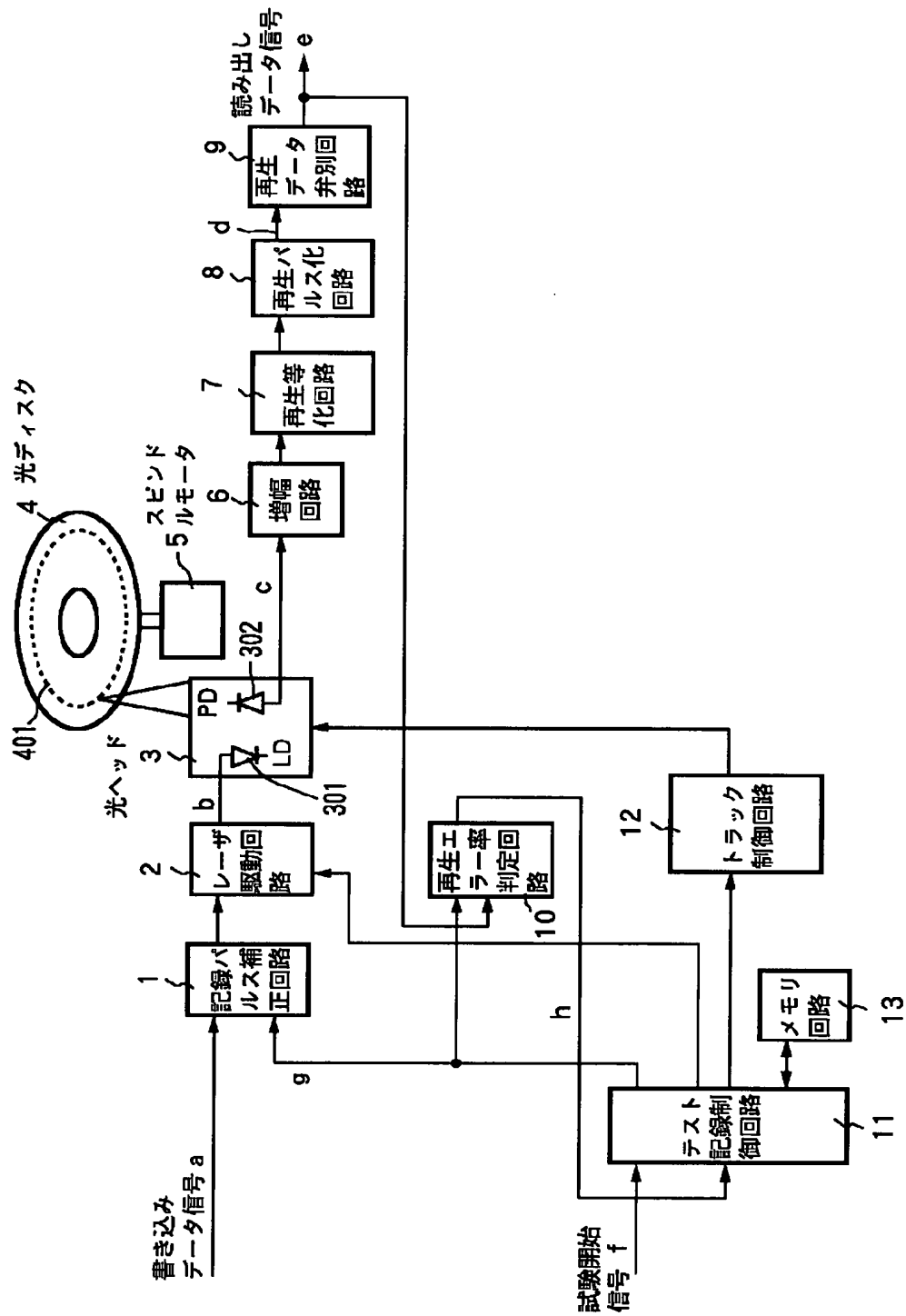
【図 4】

光ディスクの規定領域の一例

<媒体半径>	<エリア名>
29.80mm	製造者試験領域
29.90mm	
30.00mm	保護用領域
	ユーザ使用領域
60.00mm	
60.15mm	製造者試験領域

【図 1】

本発明の一実施例の構成図



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶
G 1 1 B 20/18

識別記号
5 0 1

庁内整理番号
8940-5D

F I

技術表示箇所